

GUSTAVO ENDRIGO DE SÁ FONSECA

CORRELAÇÃO ENTRE DESMATAMENTO E GRAU DE DESENVOLVIMENTO
SOCIOECONÔMICO MUNICIPAL NO ESTADO DE MINAS GERAIS

CURITIBA
2015

GUSTAVO ENDRIGO DE SÁ FONSECA

CORRELAÇÃO ENTRE DESMATAMENTO E GRAU DE DESENVOLVIMENTO
SOCIOECONÔMICO MUNICIPAL NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Trabalho apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão Florestal, do curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal, Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. MsC. Jaqueline de Paula Heimann

CURITIBA
2015

RESUMO

Entre as principais motivações para a prática do desmatamento está a conversão de novas áreas para o cultivo agrícola e a obtenção de matéria prima para produção de carvão vegetal. Do ponto de vista ecológico a preservação de um fragmento florestal, por menor que este seja, ainda é muito mais significativa do que a recuperação de uma área degradada, principalmente se tratando de biomas tão diversificados como os tropicais. Com o intuito de avaliar o grau de correlação entre área desmatada e o índice de desenvolvimento humano dos municípios do Estado de Minas Gerais, foi calculado o Coeficiente de Correlação de Pearson a partir da base de dados do monitoramento contínuo do desmatamento no Estado de Minas Gerais e o Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios (IDHM) do Estado. O grupo de Indicadores Socioeconômicos ligados ao tema Renda foi o que apresentou maior correlação com o desmatamento, seguido por Indicadores do grupo Infraestrutura. Não foi encontrada correlação significativa com o Indicador que retrata o percentual da população ocupada no setor agropecuário. Foi encontrada uma tendência de o desmatamento ser maior em municípios onde a renda é menor e mais concentrada, a taxa de desocupação da população é maior e a infraestrutura mais precária, indicando que além de iniciativas preservacionistas, estas regiões necessitam de mais políticas de desenvolvimento socioeconômico. Estas políticas, por sua vez, poderiam acarretar também ganhos para a preservação ambiental regional, poupando remanescentes florestais nativos de intervenções irregulares.

Palavras-Chave: Meio Ambiente. Desmatamento. Índice de Desenvolvimento Humano.

ABSTRACT

Between the main reasons for the practice of deforestation is the conversion of new areas for agricultural cultivation and obtaining raw material for charcoal production. From an ecological point of view the preservation of a forest fragment, however small it is, is much more significant than the recovery of a degraded area, especially when it comes to biomes as diverse as tropical. In order to assess the degree of correlation between deforested area and the human development index of municipalities in the State of Minas Gerais, were calculated the Pearson correlation coefficient from the database of the continuous monitoring of deforestation in the State of Minas Gerais and the Human Development Index of Municipalities (IDHM) of the State. The Socioeconomic Indicators group related to the topic Income showed the highest correlation with deforestation, followed by Indicators of group Infrastructure. There was no significant correlation with the indicator that shows the percentage of the population employed in the agricultural sector. Found a trend of higher deforestation in municipalities where income is smaller and more concentrated, the unemployment rate of the population is larger and more precarious infrastructure, indicating that besides preservationists initiatives, these regions need more socioeconomic development policies. These policies, in turn, could lead also gains for regional environmental preservation, saving native forest remaining of irregular interventions.

Keywords: Environment. Deforestation. Human Development Index.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	5
3. MATERIAL E MÉTODOS	6
3.1 Metodologia.....	6
3.2 Área de Estudo.....	10
3.3 Marco Teórico	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.1 Grupo Bem-estar	16
4.2 Grupo Renda.....	17
4.3 Grupo Longevidade	18
4.4 Grupo Infraestrutura	18
4.5 Grupo Educação	19
4.6 Grupo Divisão Populacional	19
4.7 Grupo Setor Produtivo.....	19
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	23
REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

Desde o início da Revolução Industrial, século XVIII, não havia a preocupação por parte da sociedade da época com a sustentabilidade ambiental dos processos produtivos, afinal, os recursos naturais eram abundantes e de ampla distribuição. Entretanto, com o crescimento desordenado da população em nível mundial, bem como as intervenções ambientais deletérias generalizadas, surge o conflito entre crescimento econômico e degradação ambiental.

Em se tratando de degradação ambiental na forma de desmatamento, em geral, países de baixa renda promovem a destruição das formações florestais, sem se preocuparem com a sua recomposição, mas, uma vez que a renda aumenta ocorre uma compensação destas áreas para reposição dos produtos oriundos da floresta (BATTHARAI e HAMMIG, 2001).

Existem duas motivações muito relevantes para a prática do desmatamento, a conversão de novas áreas para o cultivo agrícola e a obtenção de matéria prima para produção de carvão vegetal. No último estudo divulgado pela Organização Não Governamental (ONG) americana Forest Trends, consta que de todo o desmatamento recente em florestas tropicais 49% é ilegal, sendo que 50% destas intervenções ilegais foram motivadas pela demanda internacional por *commodities* agrícolas (FOREST TRENDS, 2014).

Rivero *et al.*(2009) pesquisaram as principais causas diretas do desmatamento na Amazônia através de um modelo que avalia a contribuição para o desmatamento dos principais usos do solo na região e encontraram uma forte correlação com a pecuária e a soja. Afirmaram também que esta tendência é reforçada cada vez mais pelo aumento da demanda por carne no âmbito nacional e internacional.

Quanto à produção de carvão vegetal, a exploração indiscriminada de florestas sem a devida observância e manutenção da sua capacidade natural de regeneração é algo histórico do setor siderúrgico, não só no Brasil, mas em todo o mundo. Esta prática insustentável continua a dar importante contribuição à manutenção das atividades deste setor em nosso país até os dias atuais (MORELLO, 2009).

Morello (2009) mostra também em seu trabalho que a falta de sustentabilidade no processo de obtenção do carvão vegetal promoveu o surgimento de um substituto, o carvão mineral. Desta maneira Estados Unidos, França, Alemanha, Inglaterra e Suécia conseguiram eliminar ainda no século XVII um gargalo ao desenvolvimento da siderurgia, determinado pela exaustão já avançada das florestas nos locais onde este ramo industrial se desenvolvia.

Battharai e Hammig (2001) também citam uma mudança na matriz energética dos países à medida que os mesmos se desenvolvem, quando se verifica a substituição da lenha por carvão mineral e derivados do petróleo, diminuindo desta maneira a pressão sobre as florestas.

Por outro lado, analisando-se exclusivamente o panorama do brasileiro, esta mudança na matriz energética não é uma situação conveniente, uma vez que este é um país com vocação florestal, que domina diversas tecnologias do setor e se destaca mundialmente, principalmente no que diz respeito à produtividade de suas florestas, gerando empregos e renda.

No que tange ao Estado de Minas Gerais, antes de 1955 toda a produção de aço com carvão vegetal era sustentada por florestas nativas. Foi a partir deste ano que a primeira empresa passou a utilizar o carvão oriundo de florestas plantadas, todavia até 1980 pelo menos 80% da produção continuava dependendo da derrubada de formações florestais nativas. Somente a partir desta década que a floresta nativa deixou de ser predominante no fornecimento desta matéria prima (MORELLO, 2009).

O atendimento ao setor siderúrgico a partir de florestas nativas, não se configura a priori como um problema ambiental. Existem estudos que apontam para a viabilidade técnica do manejo sustentável de florestas nativas, todavia, o que se encontra na realidade são práticas arcaicas de supressão da vegetação, onde não são observadas as mínimas condições de sustentabilidade do processo.

Do ponto de vista ecológico, a preservação de um fragmento florestal, por menor que este seja, ainda é muito mais significativa do que promover a recuperação de uma área já degradada. Isto porque os fragmentos guardam uma diversidade de espécies arbóreas muito maior do que a empregada nos trabalhos de recuperação. Quando se considera ainda, no caso de florestas tropicais, exemplares de plantas epífitas, cipós, arbustos e ervas, dentre outros, estes fragmentos se tornam ainda mais relevantes para a biodiversidade (VIANA e PINHEIRO, 1998).

Viana e Pinheiro (1988) exemplificam que ao empregar 50 diferentes espécies arbóreas em um projeto de reflorestamento, a abrangência pode ser menor que 1% da biodiversidade natural de um ecossistema de uma floresta tropical úmida.

Historicamente as iniciativas conservacionistas deixaram de lado os pequenos fragmentos florestais, focando suas ações e esforços em parques e reservas, todavia previsões otimistas dão conta que apenas 10% da cobertura natural dos ecossistemas tropicais estão englobados nestes domínios, estando a maior parte da biodiversidade, portanto, localizada nos pequenos fragmentos florestais (VIANA e PINHEIRO, 1998).

Rodrigues *et al.*(2009), avaliaram o desenvolvimento econômico de diversos municípios da região amazônica em comparação com o desmatamento em seus territórios e encontraram um padrão de desenvolvimento que chamaram de ascensão e queda. Este nome foi dado pelo motivo de os municípios que ainda detêm elevada cobertura florestal e os que possuem menos de 5% desta cobertura preservada, apresentam indicadores sociais e econômicos muito semelhantes. Já os municípios que possuem média devastação apresentam os melhores indicadores, ou seja, estão gozando da ascensão, mas fadados a retornarem aos mesmos patamares de antes, uma vez que o desenvolvimento provido pelo desmatamento não se mostra perene.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) mede o bem-estar de uma sociedade através de suas oportunidades e capacidades, não só do ponto de vista econômico, mas com o foco principalmente no ser humano. A renda é um meio importante do desenvolvimento humano, mas este indicador ainda leva em conta características sociais, culturais e políticas, uma vez que é este arcabouço que influencia de fato na qualidade de vida de uma sociedade (PNUD, 2014).

No Brasil, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento disponibiliza o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), uma medida que segue as mesmas três dimensões do IDH Global – longevidade, educação e renda –, mas adequadas ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais, principalmente aqueles oriundos dos Censos Demográficos brasileiros, realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (PNUD, 2014).

De posse das informações sobre o avanço do desmatamento no Estado de Minas Gerais e do Índice de Desenvolvimento Humano dos municípios deste Estado, o presente trabalho buscou correlacionar estes dados, de tal maneira que

contribua para o planejamento de estratégias de desenvolvimento sustentável da economia e da população, bem como de fiscalização dos recursos naturais.

2 OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem por objetivo geral correlacionar desenvolvimento socioeconômico e desmatamento no Estado de Minas Gerais.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar o grau de correlação entre área desmatada e o índice de desenvolvimento humano dos municípios do Estado de Minas Gerais.

Contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas no âmbito da preservação ambiental e desenvolvimento sustentável.

Contribuir para a melhoria do planejamento de ações de fiscalização ambiental.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Metodologia

Para o desenvolvimento do presente trabalho foi empregada base de dados do monitoramento contínuo do desmatamento no Estado de Minas Gerais, feito em conjunto pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF) e Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD).

Este monitoramento é feito através da comparação de imagens de satélites de uma mesma área, de períodos distintos. Quando se identifica uma diferença substancial entre as duas imagens, principalmente aquelas que indicam solo exposto, os técnicos responsáveis procedem uma análise detalhada das características detectadas e classificam como desmatamento ou não.

Após a confirmação de que se trata de uma intervenção ambiental na forma de desmatamento, é traçado um polígono englobando toda área detectada, determinando-se o tamanho da área e localização geográfica e municipal. A base de dados utilizada neste trabalho diz respeito às detecções realizadas no período de janeiro de 2012 a julho de 2014.

A segunda base de dados empregada no trabalho se refere ao Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios do Estado de Minas Gerais (IDHM) confeccionada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Esta base de dados foi construída a partir do último Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010 (PNUD, 2014).

A fim de facilitar a interpretação dos resultados, bem como torna-los mais intuitivos, foi realizado o agrupamento dos indicadores do IDHM seguindo as três dimensões utilizadas pela PNUD, Longevidade, Educação e Renda, além de quatro novos grupos, Infraestrutura, Divisão Populacional, Setor Produtivo e Bem-Estar, conforme definições a seguir:

- a) **Longevidade:** diz respeito aos indicadores que abordam temáticas como expectativa de vida da população, mortalidade infantil, fecundidade, além da própria dimensão longevidade, que é componente do IDHM.

- b) **Educação:** engloba indicadores que abordam temáticas como analfabetismo, frequência escolar, escolaridade, além da própria dimensão educação do IDHM.
- c) **Renda:** engloba indicadores que abordam temáticas como distribuição de renda, ocupação, rendimento e a dimensão renda do IDHM.
- d) **Infraestrutura:** diz respeito aos indicadores que abordam temáticas como acesso a água encanada, energia elétrica, esgotamento sanitário e coleta de lixo.
- e) **Divisão Populacional:** diz respeito à divisão da população municipal entre território urbano e rural.
- f) **Setor Produtivo:** diz respeito à ocupação da população entre os setores econômicos da agropecuária, comércio, construção, extrativo mineral, serviços, indústria de utilidade pública e de transformação.
- g) **Bem-Estar:** que engloba o indicador sobre domicílios com densidade superior a 2 pessoas por dormitório, bem como o próprio Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).

A discussão dos resultados se deu a partir deste agrupamento dos indicadores, para que da mesma forma a análise fosse mais consistente, intuitiva e aplicável, uma vez que não se considerou a especificidade de cada indicador, mas sim a sua representatividade dentro de temáticas mais abrangentes e de fácil interpretação e compreensão. O Quadro 1, abaixo, traz os indicadores utilizados no presente trabalho, com respectivas siglas, definições e grupos.

SIGLA	INDICADOR	GRUPO
AGUA_ESGOTO	Percentual de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados	Infraestrutura
ESPVIDA	Esperança de vida ao nascer	Longevidade
FEOTOT	Taxa de fecundidade total	Longevidade
GINI	Índice de Gini	Renda
I_ESCOLARIDADE	Subíndice de escolaridade fundamental da população adulta - IDHM Educação	Educação
I_FREQ_PROP	Subíndice de frequência escolar da população jovem - IDHM Educação	Educação

Continua...

Continuação...

SIGLA	INDICADOR	GRUPO
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	Bem-estar
IDHM_E	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Educação	Educação
IDHM_L	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Longevidade	Longevidade
IDHM_R	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Renda	Renda
MORT1	Mortalidade até um ano de idade	Longevidade
P_AGRO	Percentual dos ocupados no setor agropecuário	Setor Produtivo
P_COM	Percentual dos ocupados no setor comércio	Setor Produtivo
P_CONSTR	Percentual dos ocupados no setor de construção	Setor Produtivo
P_EXTR	Percentual dos ocupados no setor extrativo mineral	Setor Produtivo
P_SERV	Percentual dos ocupados no setor serviços	Setor Produtivo
P_SIUP	Percentual dos ocupados nos setores de serviços industriais de utilidade pública	Setor Produtivo
P_TRANSF	Percentual dos ocupados na indústria de transformação	Setor Produtivo
pesoRUR_tx	Taxa de população rural	Divisão populacional
pesourb_tx	Taxa de população urbana	Divisão populacional
PIND	Proporção de extremamente pobres	Renda
PMPOB	Proporção de pobres	Renda
PPOB	Proporção de vulneráveis à pobreza	Renda
PREN10RICOS	Percentual da renda total apropriada pelos 10% da população com maior renda domiciliar per capita	Renda
PREN20	Percentual da renda total apropriada pelos 20% da população com menor renda domiciliar per capita	Renda
R1040	Razão 10% mais ricos / 40% mais pobres	Renda
RDPC	Renda per capita média	Renda
REN1	Percentual dos ocupados com rendimento de até 1 salário mínimo	Renda

Continua...

Continuação...

SIGLA	INDICADOR	GRUPO
REN2	Percentual dos ocupados com rendimento de até 2 salários mínimos	Renda
REN3	Percentual dos ocupados com rendimento de até 3 salários mínimos	Renda
REN5	Percentual dos ocupados com rendimento de até 5 salários mínimos	Renda
RENOcup	Rendimento médio dos ocupados	Renda
T_AGUA	Percentual da população que vive em domicílios com água encanada	Infraestrutura
T_ANALF15M	Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade	Educação
T_BANAGUA	Percentual da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada	Infraestrutura
T_DENS	Percentual da população que vive em domicílios com densidade superior a 2 pessoas por dormitório	Bem-estar
T_DES18M	Taxa de desocupação da população de 18 anos ou mais de idade	Renda
T_FUND18M	Percentual da população de 18 anos ou mais com fundamental completo	Educação
T_LIXO	Percentual da população que vive em domicílios urbanos com serviço de coleta de lixo	Infraestrutura
T_LUZ	Percentual de pessoas em domicílios com energia elétrica	Infraestrutura
T_MED18M	Percentual da população de 18 anos ou mais com ensino médio completo	Educação
T_SUPER25M	Percentual da população de 25 anos ou mais com superior completo	Educação
THEIL	Índice de Theil - L	Renda

QUADRO 01 – INDICADOR, DEFINIÇÃO E GRUPO

Fonte: O Autor (2015)

De posse destes dados foi calculado o Coeficiente de Correlação de Pearson entre os mesmos, ou seja, o volume detectado de desmatamento por município no período de janeiro de 2012 a julho de 2014 foi correlacionado com indicadores do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de 2010.

O Coeficiente de Correlação de Pearson é uma medida de associação linear entre variáveis, ou seja, mede a variância compartilhada entre duas variáveis. Este coeficiente varia de -1 a 1, sendo estes limites as correlações perfeitas e as mais fortes possíveis. O sinal positivo significa que ao se aumentar o valor de uma variável X, Y tenderá a aumentar também. Já o sinal negativo significa que ao se aumentar o valor de uma variável X, Y tenderá a diminuir. Por outro lado, correlação de valor zero indica que não há correlação linear entre as variáveis estudadas (FIGUEIREDO FILHO e SILVA JUNIOR, 2009).

Quanto à interpretação dos valores neste intervalo, Cohen (1988) sugere que para valores entre 0,10 e 0,29 seja considerada correlação pequena, entre 0,30 e 0,49 média e valores entre 0,50 e 1 correlação grande.

3.2 Área de Estudo

O Estado de Minas Gerais está localizado na região Sudeste do Brasil e possui população estimada em 20.734.097 habitantes para o ano de 2014. O Estado conta com 852 municípios mais a capital, Belo Horizonte, que ocupam uma área de 586.519,727 Km² (IBGE, 2014).

Minas Gerais engloba três biomas em seu território, o Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga. O Bioma de maior extensão territorial é o Cerrado, que ocupa em torno de 57% da área do Estado, na porção centro-ocidental. O domínio da Mata Atlântica ocorre na porção oriental, ocupando em torno de 41% do território. Já o domínio Caatinga está restrito do à região norte e ocupa em torno de 2% da área do Estado (IEF, 2014).

Ao final desta seção é apresentado um mapa do Estado com as divisões municipais e dos Biomas em seu território, Figura 01.

Minas Gerais é um Estado que se destaca no cenário nacional da agropecuária e siderurgia, dois dos principais setores responsáveis pelo avanço do desmatamento, conforme a ONG americana Forest Trends, entre outros autores.

Quanto ao segmento siderúrgico, de acordo com o Anuário divulgado pelo Sindicato da Indústria do Ferro no Estado de Minas Gerais – SINDFER (2014), Minas Gerais foi responsável por 54,6% da produção de ferro-gusa independente a carvão vegetal do Brasil no ano de 2013, o que corresponde a 2.924.957 toneladas. No ano anterior, 2012, o Estado foi responsável pela produção de 2.738.437

toneladas de ferro-gusa independente a carvão vegetal, correspondendo a 49,4% da produção brasileira. O Estado mantém o posto de líder nacional do segmento desde o ano 2000.

Para sustentar este volume de produção, a indústria de ferro-gusa independente em Minas Gerais consumiu no ano de 2012 cerca de 8.213.310,00 MDC (Metros de Carvão) e em 2013 em torno de 8.774.770,00 MDC (SINDFER, 2014).

Quanto ao setor agropecuário, Minas Gerais possuía em 2012 um efetivo de 24.807.328 unidades, entre bovinos, bubalinos e equinos, o que representava em torno de 11% de todo o rebanho nacional (IBGE, 2012).

Já no ano de 2013 houve um ligeiro aumento no efetivo do Estado, passando para 25.017.569 unidades, 11% do rebanho nacional (IBGE, 2013).

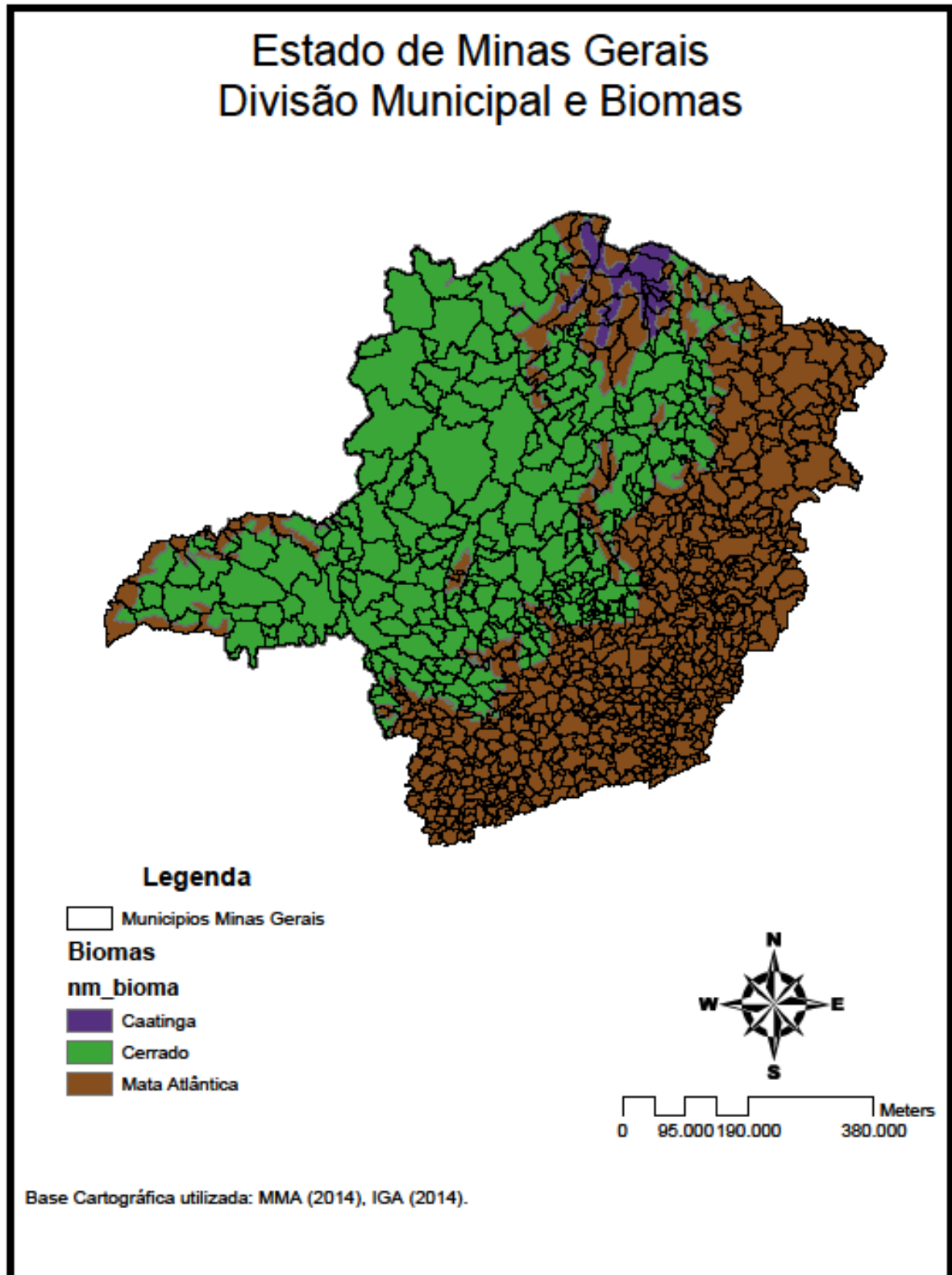


Figura 01 – ESTADO DE MINAS GERAIS, DIVISÃO MUNICIPAL E BIOMAS
Fonte: O Autor (2015)

3.3 Marco Teórico

O conceito de desenvolvimento humano e principalmente sua medida, o Índice de Desenvolvimento Humano, IDH, surgiu como alternativa ao Produto Interno Bruto, PIB, para medir o grau de desenvolvimento humano de um país, ainda no início da década de 90. Desenvolvido por dois economistas, o IDH reúne em um único número três dos requisitos mais importante para a liberdade e qualidade de vida das pessoas: saúde, educação e renda, simplificando e facilitando a compreensão do grau de desenvolvimento de países (PNUD, 2013).

O passo seguinte, fomentado mundialmente pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, é a adaptação do IDH para níveis subnacionais, mais adequados às necessidades de cada país. Já foram alterados indicadores e até mesmo criadas novas dimensões como: meio ambiente, liberdade política, segurança e etc. Países como Argentina, China, Índia, Gâmbia, África do Sul, Letônia, entre outros, já criaram a sua própria medida do IDH (PNUD, 2013).

O Brasil foi um dos pioneiros nesta adaptação em 1998. Empregando dados do Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foi lançado o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, o IDHM. No ano de 2003 foi lançada uma série histórica de 1991 e 2000 para todo o país. O IDHM brasileiro foi amplamente utilizado pela iniciativa pública e privada, sendo um dos casos de maior sucesso em todo o mundo na aplicação e disseminação do IDH em nível subnacional. Os dados mais recentes do IDHM são referentes ao Censo Demográfico de 2010 (PNUD, 2013).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 02, abaixo, traz os indicadores socioeconômicos municipais, seus respectivos grupos e Coeficientes de Correlação de Pearson com o volume de desmatamento. Os valores são apresentados em ordem decrescente do Coeficiente de Correlação.

SIGLA	INDICADOR	GRUPO	COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON
T_DENS	Percentual da população que vive em domicílios com densidade superior a 2 pessoas por dormitório	Bem-estar	0,37
PPOB	Proporção de vulneráveis à pobreza	Renda	0,29
PMPOB	Proporção de pobres	Renda	0,28
R1040	Razão 10% mais ricos / 40% mais pobres	Renda	0,27
PIND	Proporção de extremamente pobres	Renda	0,26
THEIL	Índice de Theil - L	Renda	0,25
FEOTOT	Taxa de fecundidade total	Longevidade	0,25
GINI	Índice de Gini	Renda	0,23
T_DES18M	Taxa de desocupação da população de 18 anos ou mais de idade	Renda	0,22
REN1	Percentual dos ocupados com rendimento de até 1 salário mínimo	Renda	0,21
MORT1	Mortalidade até um ano de idade	Longevidade	0,20
REN2	Percentual dos ocupados com rendimento de até 2 salários mínimos	Renda	0,19
AGUA_ESGOTO	Percentual de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados	Infraestrutura	0,17
PREN10RICOS	Percentual da renda total apropriada pelos 10% da população com maior renda domiciliar per capita	Renda	0,17
REN3	Percentual dos ocupados com rendimento de até 3 salários mínimos	Renda	0,15
REN5	Percentual dos ocupados com rendimento de até 5 salários mínimos	Renda	0,15
T_ANALF15M	Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade	Educação	0,12

Continua...

Continuação...

SIGLA	INDICADOR	GRUPO	COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON
pesoRUR_tx	Taxa de população rural	Divisão populacional	0,09
P_AGRO	Percentual dos ocupados no setor agropecuário	Setor Produtivo	0,08
P_COM	Percentual dos ocupados no setor comércio	Setor Produtivo	0,05
P_SIUP	Percentual dos ocupados nos setores de serviços industriais de utilidade pública	Setor Produtivo	0,01
P_SERV	Percentual dos ocupados no setor serviços	Setor Produtivo	0,01
I_ESCOLARIDADE	Subíndice de escolaridade fundamental da população adulta - IDHM Educação	Educação	0,00
T_FUND18M	Percentual da população de 18 anos ou mais com fundamental completo	Educação	0,00
T_MED18M	Percentual da população de 18 anos ou mais com ensino médio completo	Educação	-0,02
T_SUPER25M	Percentual da população de 25 anos ou mais com superior completo	Educação	-0,04
IDHM_E	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Educação	Educação	-0,06
P_CONSTR	Percentual dos ocupados no setor de construção	Setor Produtivo	-0,08
P_EXTR	Percentual dos ocupados no setor extrativo mineral	Setor Produtivo	-0,08
pesourb_tx	Taxa de população urbana	Divisão populacional	-0,09
I_FREQ_PROP	Subíndice de frequência escolar da população jovem - IDHM Educação	Educação	-0,13
P_TRANSF	Percentual dos ocupados na indústria de transformação	Setor Produtivo	-0,15
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	Bem-estar	-0,16
RENOCUP	Rendimento médio dos ocupados	Renda	-0,18
T_AGUA	Percentual da população que vive em domicílios com água encanada	Infraestrutura	-0,18
ESPVIDA	Esperança de vida ao nascer	Longevidade	-0,21
IDHM_L	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Longevidade	Longevidade	-0,21

Continua...

Continuação...

SIGLA	INDICADOR	GRUPO	COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON
IDHM_R	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Renda	Renda	-0,23
RDPC	Renda per capita média	Renda	-0,23
T_LUZ	Percentual de pessoas em domicílios com energia elétrica	Infraestrutura	-0,26
T_BANAGUA	Percentual da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada	Infraestrutura	-0,26
PREN20	Percentual da renda total apropriada pelos 20% da população com menor renda domiciliar per capita	Renda	-0,28
T_LIXO	Percentual da população que vive em domicílios urbanos com serviço de coleta de lixo	Infraestrutura	-0,35

QUADRO 02 – INDICADOR, GRUPO E COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON
Fonte: O Autor (2015)

No gráfico ao final deste capítulo, Figura 02, são apresentados os indicadores de desenvolvimento socioeconômico agrupados e seus respectivos Coeficientes de Correlação com o volume de desmatamento.

A seguir a discussão dos resultados, de acordo com os grupos de indicadores estabelecidos.

4.1 Grupo Bem-estar

Demonstrando correlação positiva destaca-se um único indicador, T_DENS, com correlação média 0,37. Este indicador além de ser o único a atingir a faixa de correlação média é o único de seu grupo, Bem-estar, com dimensão positiva. A análise unitária deste indicador, conforme já mencionado, se mostra muito complexa, uma vez que seu significado é muito específico. Esta dificuldade se buscou contornar com o agrupamento.

O outro indicador que também compõe este grupo, IDHM, apesar de sua significância por englobar em um único índice as três dimensões preconizadas pela

PNUD (Renda, Educação e Longevidade), neste trabalho apresentou correlação pequena e negativa com o volume de desmatamento, -0,16.

O grupo Bem-estar assim apresentado, portanto, não demonstrou grande significância na presente análise, o que não implica em um resultado divergente do que foi encontrado para os demais grupos, conforme segue.

4.2 Grupo Renda

Observa-se que o grupo Renda se destaca com 5 indicadores consecutivos na classificação decrescente que o resultado se encontra organizado, PPOB, PMPOB, R1040, PIND e THEIL. Todos estes indicadores se enquadram na faixa de correlação positiva pequena, mas próximos do limite superior da mesma, sendo respectivamente 0,29, 0,28, 0,27, 0,26 e 0,25.

Esta sequência de indicadores do grupo Renda confere ao mesmo uma grande relevância para a interpretação dos resultados do presente trabalho.

Corroborando com esta afirmação é possível notar ainda que mais 7 indicadores do mesmo grupo se encontram dentro da faixa de correlação positiva pequena, não necessariamente na sequência, onde cita-se GINI, T_DES18M, REN1, REN2, PREN10RICOS, REN3 e REN5. Os respectivos valores de correlação destes indicadores com o volume de desmatamento são 0,23, 0,22, 0,21, 0,19, 0,17, 0,15 e 0,15.

Todos os indicadores do grupo Renda acima citados dizem respeito à distribuição de renda nos municípios. Verifica-se, portanto, que há uma tendência do desmatamento ser maior em municípios com maior desigualdade nesta distribuição.

Do outro lado do gráfico, na dimensão negativa, o grupo Renda se destaca sobremaneira novamente, com os indicadores PREN20 com -0,28, RDPC com -0,23, IDHM_R com -0,23 e RENOCUP com -0,18, todos ocupantes da faixa pequena de correlação negativa, não necessariamente em sequência.

Diferentemente dos indicadores do mesmo grupo que apresentaram coeficientes positivos, por medirem a má distribuição de renda, estes indicadores dizem respeito ao rendimento do trabalhador, renda per capita, acúmulo de renda pela parcela mais pobre da população e a dimensão renda do IDH, portanto parametrização oposta à dos indicadores encontrados do lado positivo do gráfico.

Percebe-se, desta maneira, que há uma tendência do desmatamento ser maior em municípios onde a renda per capita e o rendimento médio do trabalhador são menores.

4.3 Grupo Longevidade

Na faixa pequena de correlação positiva estão os indicadores FECTOT com 0,25 e MORT1 com 0,20.

Na faixa pequena de correlação negativa são observados os demais indicadores do grupo IDHM_L com -0,21 e ESPVIDA também com -0,21.

Apesar dos indicadores deste grupo ocuparem faixas pequenas, o que não torna adequada uma análise única aprofundada deste grupo, o seu resultado está em consonância com os resultados obtidos para os demais grupos, indicando que há uma tendência do desmatamento ser maior em municípios com altas taxas de fecundidade e também de mortalidade infantil.

De outro lado, há uma tendência do desmatamento ser menor em municípios nos quais a expectativa de vida ao nascer e de longevidade são maiores.

4.4 Grupo Infraestrutura

O grupo Infraestrutura possui apenas um indicador com correlação positiva, trata-se de AGUA_ESGOTO com 0,17, portanto na faixa pequena. É importante destacar que o indicador AGUA_ESGOTO está parametrizado para a falta de adequação da infraestrutura de água e esgoto nos municípios, ao contrário dos demais indicadores do grupo Infraestrutura, que dizem respeito à satisfatória adequação da infraestrutura municipal. Este fato acarretou que os demais indicadores do grupo ficassem em lado oposto ao indicador AGUA_ESGOTO no gráfico.

Demonstrando correlação negativa com o volume de desmatamento destaca-se o indicador T_LIXO, com o coeficiente de -0,35, faixa média. Na faixa pequena de correlação negativa estão os demais T_BANAGUA com -0,26, T_LUZ com -0,26 e T_AGUA com -0,18.

O grupo Infraestrutura, conforme apresentado, destacou-se como relevante para a interpretação dos resultados deste trabalho, haja vista que houve uma

sinergia entre os indicadores que fazem parte do grupo, constatando-se que existe uma tendência de o volume de desmatamento ser maior em municípios onde a infraestrutura disponibilizada para a população é mais precária.

4.5 Grupo Educação

O grupo educação teve a maioria dos seus indicadores ocupando a faixa de correlação nula, sendo eles I_ESCOLARIDADE, T_FUND18M, T_MED18M, T_SUPER25M, IDHM_E, com os respectivos valores de 0,00, 0,00, -0,02, -0,04, -0,06. Apenas o indicador T_ANALF15M com 0,12, ocupou a faixa pequena na dimensão positiva e I_FREQ_PROP com -0,13 ocupou a faixa pequena negativa.

A análise deste grupo carece de estudos mais específicos para o tema educação, mas uma hipótese que se pode imaginar é que a pouca escolaridade de adultos no Estado de Minas Gerais seja um problema bastante difundido por todo o Estado e pouco concentrado em municípios específicos, o que resultou em uma falta de tendência nesta análise.

Quanto à frequência escolar da população jovem, a tendência é do desmatamento ser maior em municípios onde esta frequência é menor. Ao mesmo tempo o desmatamento também tende a ser maior em municípios onde a taxa de analfabetismo de jovens é maior.

4.6 Grupo Divisão Populacional

Em lados igualmente opostos estão pesoRUR_tx com 0,09 e pesourb_tx com -0,09, portanto faixa pequena, mostrando que não há tendência de se verificar mais ou menos desmatamento, em razão do tipo de ocupação, urbana ou rural, do mesmo município.

4.7 Grupo Setor Produtivo

A maioria dos indicadores que pertencem a este grupo ocupou a faixa de correlação nula, ou seja, menor que 0,10, portanto não se verificou tendência de desmatamento maior ou menor em determinado município, em função do setor que a população trabalha, nem mesmo no caso do setor agropecuário.

Apenas o indicador P_TRANSF, com -0,15, ocupou a faixa pequena na dimensão negativa. Este resultado está dentro da tendência que se desenha, ou seja, menos trabalhadores da indústria de transformação nos municípios com mais desmatamentos, haja vista que estes municípios estão se caracterizando como de pouca infraestrutura e de baixa renda.

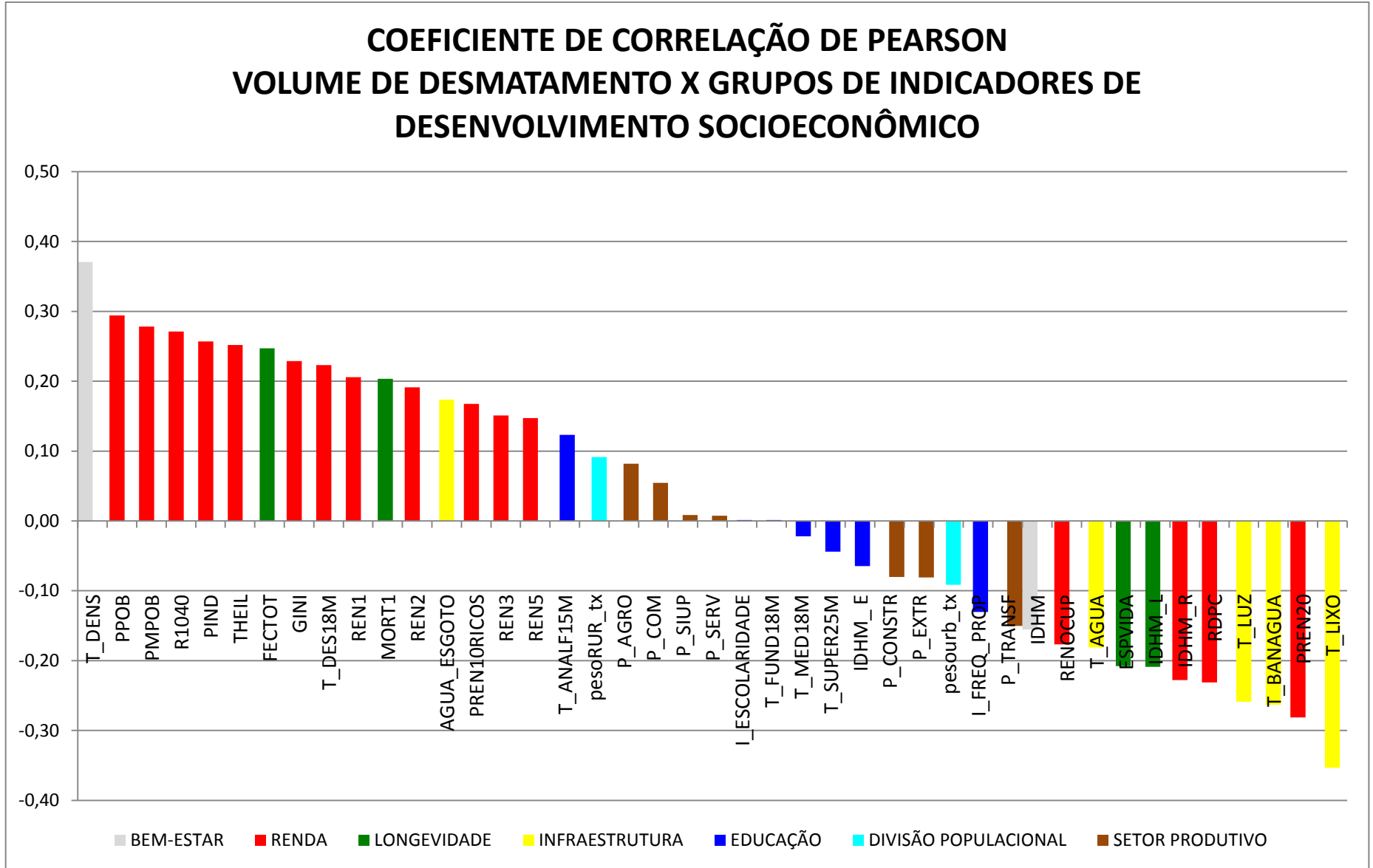


FIGURA 02 – COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE PEARSON
Fonte: O Autor (2015)

No gráfico acima são apresentados os indicadores empregados no estudo, organizados na ordem decrescente do Coeficiente de Correlação de Pearson. Estão também separados em cores, de acordo com o grupo de indicadores aos quais pertencem.

Cabe destacar o grupo renda, em vermelho, com a maioria de seus indicadores concentrados na dimensão de correlação positiva, mais quatro indicadores na dimensão negativa.

Ainda na dimensão negativa, está concentrada a maioria dos indicadores do grupo infraestrutura e apenas um indicador na dimensão contrária.

Ao centro do gráfico estão os indicadores do grupo educação.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Considerando os resultados obtidos e as discussões apresentadas, o grupo de indicadores renda se apresentou como o mais consistente e coeso para a análise proposta, ou seja, os indicadores socioeconômicos nele agrupados apresentaram melhor correlação com o desmatamento. No Estado de Minas Gerais o desmatamento tende a ser maior em municípios de menor renda, onde ela é mais concentrada e também naqueles municípios onde a taxa de desocupação da população é maior.

O desmatamento também tende a ser maior em municípios de pior infraestrutura, ou seja, onde não há disponibilidade de água encanada para a população, coleta de lixo, energia elétrica, entre outros. Este é um grupo de indicadores que está intimamente ligado ao grupo anterior, renda, uma vez que são justamente os municípios mais pobres que são mais precários nestes serviços para a população.

A análise dos setores produtivos apresentou em sua maioria correlação nula, o que indica que esta melhora econômica que se faz necessária independe do segmento. O setor agropecuário, inclusive, é um dos constantes na faixa nula de correlação, indicando ser possível produzir de forma sustentável nos municípios com esta vocação.

Estas constatações mostram que o desmatamento está fortemente ligado também a questões sociais, ou seja, estes municípios e regiões não demandam apenas por iniciativas de preservação ambiental, mas tanto quanto de políticas públicas e ações que promovam o aumento da renda e melhoria na distribuição desta. Esta evolução, dentro de uma cadeia, tende a trazer mais qualidade de vida para a população através do saneamento básico e energia elétrica, dentre outros parâmetros.

Além dos benefícios citados para a população, do ponto de vista ambiental estas políticas possuem um caráter preventivo, ou seja, evitam que o dano ambiental ocorra. Iniciativas de recuperação ambiental que podem ser onerosas e mesmo assim não recomporem com efetividade todo o sistema ecológico degradado, poderão dar lugar a ações governamentais integradas com órgãos que

atuam fora da agenda ambiental, garantindo que a integridade dos ecossistemas será preservada.

Ainda no mesmo contexto, sabendo-se das limitações financeiras, de pessoal e equipamentos para execução das atividades de fiscalização ambiental, faz-se necessário o uso de estratégias para aperfeiçoar esta atividade. Para isso, o grau de desenvolvimento socioeconômico municipal se mostra como um critério viável a ser empregado para a tomada de decisões.

Como um futuro trabalho a ser desenvolvido, sugere-se analisar o efeito de iniciativas e políticas públicas no âmbito do desenvolvimento econômico e social de determinadas localidades, sobre o desmatamento na própria região, uma vez que o presente trabalho aponta para menores taxas de desmatamento em municípios de melhores condições de renda e infraestrutura.

REFERÊNCIAS

ABRAF – Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário Estatístico da ABRAF 2013**: ano base 2012. Brasília, 2013. 148p. Disponível em: <<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/3910>>. Acesso em: 11 ago. 2014.

BATTHARAI , M.; HAMMIG, M. Institutions and Environmental Kuznets Curve for Deforestation: a Crosscountry analysis for Latin America, Africa and Asia. *World Development*, v.29, nº6, 2001.

COHEN, Jacob. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. Hillsdale, NJ, Erlbaum, 1988.

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JÚNIOR, J. A. da. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). *Revista Política Hoje*. v. 18, n. 1, 2009.

FOREST TRENDS. **Consumer Goods and Deforestation: An Analysis of the Extent and Nature of Illegality in Forest Conversion for Agriculture and Timber Plantations**. Washington, 2014. 141p. Disponível em: <<http://www.forest-trends.org/illegal-deforestation.php>>. Acesso em 16 set. 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estados@**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=mg>>. Acesso em: 09 dez. 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal 2012**. Rio de Janeiro, v. 40, p. 1-71, 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal 2013**. Rio de Janeiro, v. 41, p. 1-108, 2013.

IEF – Instituto Estadual de Florestas. **Cobertura vegetal de Minas Gerais**. Disponível em <<http://www.ief.mg.gov.br/florestas>>. Acesso em: 09 dez. 2014.

IGA – Instituto de Geociências Aplicadas. **Serviços Minas Online**. Disponível em: <http://www.iga.br/SiteIGA/mapas/cgi/IGA_09_ServicosMinasOnLine.php>. Acesso em: 18 dez. 2014.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Projeto Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros**. Disponível em <http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/monitoramento_biomass_2002_2008/datadownload.htm>. Acesso em: 18 dez. 2014.

MORELLO, T.F. **Carvão vegetal e siderurgia: de elo perdido a solução para um mundo pós-Kyoto**. 2009. 171f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Conceitos**. Disponível em < <http://www.pnud.org.br/IDH/DH.aspx?indiceAccordion=0>>. Acesso em: 16 set. 2014.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**: índice de desenvolvimento humano municipal. Brasília, 2013, 96p. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/arquivos/idhm-brasileiro-atlas-2013.pdf>>. Acesso em 10 jan. 2015.

RIVERO, SÉRGIO et al . Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova econ.**, Belo Horizonte, v. 19, n. 1, Apr. 2009.

RODRIGUES, A. S. L., Ewers, R. M., Parry, L., Souza Jr., C., & Verissimo, A. (2009) Boom-and-bust development patterns across the Amazon deforestation frontier. **Science** 324, 1435-1437.

SINDFER – Sindicato da Indústria do Ferro no Estado de Minas Gerais. **Anuário 2013**. Disponível em: <<http://www.sindifer.com.br/institucional/anuario/anuario.php>>. Acesso em 08 dez. 2014.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF**, São Paulo, v.12, n. 32, p. 25-42, dez. 1998.